Instrucciones de montaje y servicio para el limitador de par
EAS®-compact® a deslizamiento, Tipo 49_._ _0._ Tamaño 01 hasta 3
EAS®-compact® sincrónico, Tipo 49_._ _5._ Tamaño 01 hasta 3 (B.4.14.E)

Tenga en cuenta y lea atentamente las instrucciones de servicio.
La inobservancia puede causar averías o fallos del acoplamiento y los daños consiguientes.

Índice:

Indicaciones de seguridad

Las presentes instrucciones de montaje y de servicio (E+B) se incluyen en el suministro del acoplamiento.
Guarde las E+B siempre en un lugar accesible cerca del acoplamiento.



Se prohíbe la puesta en marcha del producto hasta que se haya asegurado el cumplimiento de todas las Directivas CE y de las directivas de la máquina o del sistema pertinentes donde está instalado el producto.
Los acoplamientos EAS® corresponden a las reglas actuales reconocidas de la técnica en el momento de la impresión de las instrucciones de montaje y de servicio y por principio se consideran en el momento de la entrega elementos de funcionamiento seguro.
En base a la Directiva ATEX), este producto no es apto para el uso en entornos con peligro de explosión si no se ha evaluado la conformidad.



¡Peligro!

- ❒ Existe peligro cuando se han modificado o transformado los embragues EAS®.
- ❒ Si no se tienen en cuenta las NORMAS de seguridad o las condiciones de instalación pertinentes.

Medidas de protección a realizar por el usuario

- ❒ Cubrir todas las partes móviles para evitar daños por aplastamiento y proporcionar protección contra la introducción, los depósitos de polvo y el impacto de cuerpos extraños.
- ❒ Si no se ha acordado algo diferente con *mayr*®, los acoplamientos no se deben poner en marcha sin un conmutador de final de carrera.

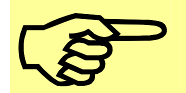
Para evitar daños personales y materiales sólo deben trabajar en el equipo personas cualificadas y debidamente formadas que cumplan las normas y directivas vigentes. Antes del montaje y la puesta en servicio se deben leer detenidamente las instrucciones de montaje y de servicio.

¡No se garantiza que estas indicaciones de seguridad sean completas!

Signos de seguridad e información



¡Atención!
Posible peligro de daños personales y de la máquina.



¡Nota!
Puntos importantes a tener en cuenta.

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany

Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de



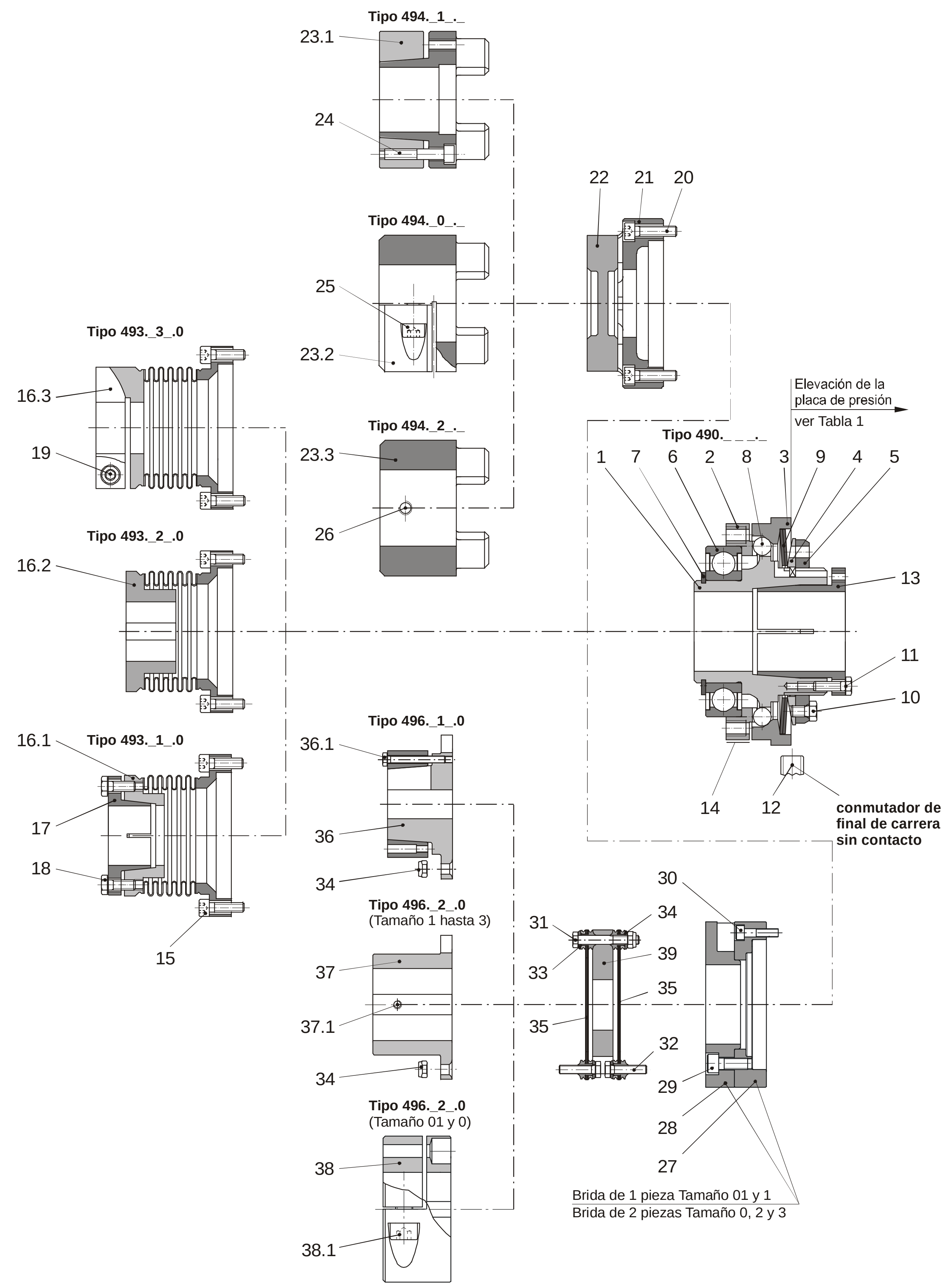


Fig. 1

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de

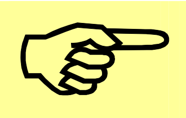
Lista de componentes *(Sólo se deben utilizar repuestos originales mayr®)*

Pos.	Piezas para Tipo 490._ _ _._
1	Cubo
2	Brida de presión
3	Arandela de apriete
4	Anillo de retención
5	Tuerca de ajuste
6	Rodamiento ranurado
7	Anillo de retención
8	Bola de acero
9	Muelle belleville
10	Tornillo de cabeza cilíndrica
11	Tornillo de cabeza hexagonal
12	Conmutador de final de carrera
13	Manguito cónico
14	Placa de identificación

Pos.	Piezas accesorias para 494._ _ _._
20	Tornillo de cabeza cilíndrica
21	Brida de unión
22	Corona dentada elást. (roja 98 Sh A/amarilla 92 Sh A/verde 64 Sh D)
23.1	Buje con anillo tensor
23.2	Buje a presión
23.3	Buje con ranura de chaveta
24	Tornillo de cabeza cilíndrica
25	Tornillo de cabeza cilíndrica
26	Tornillo de ajuste

Pos.	Piezas accesorias para 493._ _ _.0
15	Tornillo de cabeza cilíndrica
16.1	Fuelle metálico con buje para manguito cónico
16.2	Fuelle metálico con buje para chaveta
16.3	Fuelle metálico con buje a presión
17	Manguito cónico
18	Tornillos de cabeza hexagonal
19	Tornillo de cabeza cilíndrica

Pos.	Piezas accesorias para 496._ _ _.0
27	Brida intermedia
28	Brida de unión
29	Tornillo de cabeza cilíndrica
30	Tornillo de cabeza cilíndrica
31	Tornillo de cabeza hexagonal
32	Tornillo de cabeza hexagonal
33	Arandela
34	Tuerca hexagonal
35	Paquete de láminas
36	Buje con anillo tensor
36.1	Tornillo de cabeza hexagonal
37	Buje con ranura de chaveta
37.1	Tornillo de ajuste
38	Buje a presión
38.1	Tornillo de cabeza cilíndrica
39	Placa de unión



¡Nota!
El conmutador de final de carrera Pos. 12 no se incluye de serie en el volumen de suministro
Asegurar los tornillos de cabeza cilíndrica Pos. 10, 15, 20, 29 y 30 con Loctite 243

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de
mayr® Antriebstechnik

Datos técnicos

Tabla 1:

Tamaño	Pares límite para sobrecarga M_G Tipo 49_.5_ _._ [Nm]	Tipo 49_.6_ _._ [Nm]	Tipo 49_.7_ _._ [Nm]	Tipo 49_.8_5._ [1] [Nm]	Número máx. de revoluciones [min^{-1}]	Elevación de la placa de presión con sobrecarga (Pos. 3) [mm]	Orificio cubo (Pos. 1) Versión de los manguitos cónicos de – hasta [mm]	Versión de la chaveta de – hasta [mm]
01	5 – 12,5	10 – 25	20 – 50	25 – 62,5	4000	1,2	10 – 20	12 – 20
0	10 – 25	20 – 50	40 – 100	50 – 125	3000	1,5	15 – 25	15 – 25
1	20 – 50	40 – 100	80 – 200	100 – 250	2500	1,8	22 – 35	22 – 30
2	40 – 100	80 – 200	160 – 400	200 – 500	2000	2,0	32 – 45	28 – 40
3	70 – 175	140 – 350	280 – 700	350 – 875	1200	2,2	35 – 55	32 – 50

[1] Sólo disponible como versión sincrónica, revoluciones máx. = 250 min^{-1}.

Tabla 2:

Tamaño	Tipo 490.5_ _._ Par máximo M_G [Nm]	Medida de control "a" (Figura 8) con aprox. 70 % M_G [mm]	Tipo 490.6_ _._ Par máximo M_G [Nm]	Medida de control "a" (Figura 8) con aprox. 70 % M_G [mm]	Tipo 490.7_ _._ Par máximo M_G [Nm]	Medida de control "a" (Figura 8) con aprox. 70 % M_G [mm]	Tipo 490.8_5._ Par máximo M_G [Nm]	Medida de control "a" (Figura 8) con aprox. 70 % M_G [mm]
01	12,5	5,7	25	6,5	50	8,1	62,5	8,9
0	25	5,9	50	6,9	100	8,9	125	9,9
1	50	5,8	100	7,0	200	9,4	250	10,6
2	100	7,9	200	9,3	400	12,1	500	13,5,
3	175	7,0	350	8,8	700	12,5	875	14,3

Tabla 3:

Tamaño	Rosca en la brida de presión (Pos. 2)	Profundidad de enroscado máx. en la brida de presión (Pos. 2) [mm]	Medidas de conexión (Fig. 2; página 7) $a^{+0,1}$ [mm]	e [4] [mm]	máx. permitidas Fuerzas axiales [N]	Fuerzas radiales [N]	Pares de fuerza transversal [3] [Nm]
01	8 x M4 [2]	6	5	47 h5	650	650	5
0	8 x M5 [2]	7	7	62 h5	1000	1000	10
1	8 x M6 [2]	9	9	75 h5	1500	1500	20
2	8 x M6 [2]	10	10	90 h5	2400	2400	30
3	8 x M8 [2]	12	10	100 h5	4200	4200	40

[2] Por motivos de seguridad se deben utilizar para la fijación del elemento de accionamiento tornillos de la clase de calidad 12.9.
[3] Pares que a causa de las fuerzas axiales no céntricas que actúan sobre la brida de presión cargan el rodamiento ranurado de bolas.
[4] Ajuste en el lado del usuario H7

Tabla 4:

Tamaño	[5] [Nm] Pos. 11	Pos. 15	Pos. 18	Pos. 19	Pos. 20	Pos. 24	Pos. 25	Pos. 29	Pos. 30	Pos. 31	Pos. 32	Pos. 36.1	Pos. 38.1
01	4	2,7	3	10	2,7	6	10	-	5	8,5	8,5	6	33
0	4	5,5	5	18	5,5	6	25	17,4	10	8,5	8,5	6	33
1	4	9,5	9,5	18	9,5	10	25	-	17,4	8,5	8,5	6	-
2	8	9,5	17	43	15	25	70	42	17,4	14	14	8,5	-
3	12	23	17	87	37,5	30	120	83	42	35	35	10	-

[5] Asegurar las Pos. 15, 20, 29 y 30 con Loctite 243.

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de

Tabla 5

Tamaño	Orificio lado lastic de – hasta			Pares nominales y máximos árbol elástico sin holgura					
	Buje a presión Tipo 494._0_._ [mm]	Buje con anillo tensor Tipo 494._1_._ [mm]	Buje de la chaveta Tipo 494._2_._ [mm]	Tipo 494._ _ _.3 corona dentada amarilla 92 Sh A		Tipo 494._ _ _.4 corona dentada roja 98 Sh A		Tipo 494._ _ _.6 corona dentada verde 64 Sh D	
				T_{KN} [Nm]	$T_{K\,máx.}$ [Nm]	T_{KN} [Nm]	$T_{K\,máx.}$ [Nm]	T_{KN} [Nm]	$T_{K\,máx.}$ [Nm]
01	15 – 28	15 – 28	8 – 28	35	70	60	120	75	150
0	19 – 35	19 – 38	10 – 38	95	190	160	320	200	400
1	20 – 45	20 – 45	12 – 45	190	380	325	650	405	810
2	28 – 50	28 – 50	14 – 55	265	530	450	900	560	1120
3	35 – 55	35 – 60	20 – 60	310	620	525	1050	655	1310

Tabla 6

Orificios preferentes Ø d_3 (bujes a presión) / Ø d_4 (bujes con anillo tensor) y pares correspondientes transferibles [Nm] del cierre por fricción de los bujes a presión (Tipo 494._0_._) / Bujes con anillo tensor (Tipo 494._1_._) con ajuste de los ejes k6

Tamaño	Ø 15		Ø 16		Ø 19		Ø 20		Ø 22		Ø 24		Ø 25		Ø 28		Ø 30		Ø 32		Ø 35	
	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4
01	34	56	36	62	43	81	45	87	50	100	54	120	57	125	63	135	-	-	-	-	-	-
0	-	-	-	-	79	141	83	153	91	177	100	203	104	216	116	256	124	282	133	308	145	343
1	-	-	-	-	-	-	83	197	91	228	100	261	104	279	116	332	124	368	133	405	145	460
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	208	300	228	350	248	400	280	500
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350	450

Tamaño	Ø 38		Ø 40		Ø 42		Ø 45		Ø 48		Ø 50		Ø 52		Ø 55		Ø 58		Ø 60	
	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4	d_3	d_4
01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	-	373	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	158	513	166	547	174	577	187	617	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	315	600	340	680	365	730	404	790	442	850	470	880	-	-	-	-	-	-	-	-
3	390	500	420	600	455	720	505	850	560	1000	600	1180	640	1270	705	1353	-	1428	-	1471

Tabla 7

Tamaño	Desplazamientos del eje, acoplamiento elástico Tipo 494.							Medida "E" (Figura 4) [mm]	Tornillo de ajuste (Pos. 26) para buje (Pos. 23.3 / Figura 1)	
	Axial ΔK_a	Radial ΔK_r			Ángulo ΔK_w					
	92/98/64 Sh A/D [mm]	92 Sh A [mm]	98 Sh A [mm]	64 Sh D [mm]	92 Sh A [°]	98 Sh A [°]	64 Sh D [°]		Rosca	Par de apriete [Nm]
01	1,4	0,14	0,10	0,07	1,0	0,9	0,8	18	M5	2
0	1,5	0,15	0,11	0,08	1,0	0,9	0,8	20	M6	4,1
1	1,8	0,17	0,12	0,09	1,0	0,9	0,8	24	M8	8,5
2	2,0	0,19	0,14	0,1	1,0	0,9	0,8	26	M8	8,5
3	2,1	0,21	0,16	0,11	1,0	0,9	0,8	28	M8	8,5

Tabla 8

Tamaño	Desplazamientos del eje acoplamiento fuelle metálico Tipo 493.-			Par nominal T_{KN} acoplamiento fuelle metálico Tipo 493.- [Nm]	Orificios lado del fuelle metálico		
	Axial ΔK_a [mm]	Radial ΔK_r [mm]	Ángulo ΔK_w [°]		Tipo 493._1_.0 [mm]	Tipo 493._2_.0 [mm]	Tipo 493._3_.0 [mm]
01	0,4	0,15	2	50	9 – 20	9 – 20	12 – 25
0	0,6	0,15	2	100	12 – 25	12 – 25	15 – 32
1	0,8	0,20	2	200	15 – 35	15 – 35	25 – 42
2	1,0	0,25	2	350	22 – 42	22 – 42	30 – 45
3	1,0	0,30	2	600	32 – 50	32 – 50	35 – 55

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de
mayr®
Antriebstechnik

Tabla 9

	Par nominal mínimo transferible del acoplamiento de fuelle metálico en el Tipo 493.63 _.0 [Nm]																					
Tamaño	**Ø 12**	**Ø 13**	**Ø 14**	**Ø 15**	**Ø 16**	**Ø 17**	**Ø 18**	**Ø 19**	**Ø 20**	**Ø 21**	**Ø 22**	**Ø 23**	**Ø 24**	**Ø 25**	**Ø 26**	**Ø 27**	**Ø 28**	**Ø 29**	**Ø 30**	**Ø 31**	**Ø 32**	**Ø 33**
01	21	23	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-
0	-	-	-	38	40	43	45	47	49	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	65	67	69	71	73	75	77	79
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	133	136	140	144
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tamaño	**Ø 34**	**Ø 35**	**Ø 36**	**Ø 37**	**Ø 38**	**Ø 39**	**Ø 40**	**Ø 41**	**Ø 42**	**Ø 43**	**Ø 44**	**Ø 45**	**Ø 46**	**Ø 47**	**Ø 48**	**Ø 49**	**Ø 50**	**Ø 51**	**Ø 52**	**Ø 53**	**Ø 54**	**Ø 55**
01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	82	83	85	87	89	91	93	95	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	147	151	155	158	162	166	169	173	176	180	183	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3		250	256	262	268	274	280	286	292	298	304	309	315	321	327	332	338	344	349	350	350	350

Tabla 10

	Orificio lado rígido a la torsión de – hasta			Par nominal T_{KN} y par de máximo T_{KS} para acoplamiento de árboles elástico rígido a la torsión y sin holgura Tipo 496._ _ _.0	
Tamaño	**Buje con anillo tensor** **Tipo 496._1_.0 [mm]**	**Buje de la chaveta** **Tipo 496._2_.0 [mm]**	**Buje a presión con ranura de chaveta** **Tipo 496._2_.0 [mm]**	**T_{KN} [Nm]**	**T_{KS} [Nm]**
01	19 – 38	–	19 – 35	100	150
0	25 – 45	–	25 – 42	150	225
1	25 – 45	16 – 32	–	300	450
2	40 – 60	25 – 50	–	650	975
3	45 – 70	30 – 55	–	1100	1650

Tabla 11

	Orificios preferentes Ø d_S (bujes con anillo tensor) y pares correspondientes transferibles [Nm] del cierre por fricción de los bujes con anillo tensor (Tipo 496._1_.0)																			
Tamaño	**Ø 19**	**Ø 20**	**Ø 22**	**Ø 24**	**Ø 25**	**Ø 28**	**Ø 30**	**Ø 32**	**Ø 35**	**Ø 38**	**Ø 40**	**Ø 42**	**Ø 45**	**Ø 48**	**Ø 50**	**Ø 52**	**Ø 55**	**Ø 60**	**Ø 65**	**Ø 70**
01	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	-	-	-	-	225	225	225	225	225	225	225	225	225	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	339	404	448	492	558	620	659	694	738	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	873	937	1036	1132	1195	1255	1338	1454	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1268	1394	1480	1565	1691	1890	2065	2204

Tabla 12

	Desplazamientos máx. del eje permitidos acoplamiento rígido a la torsión Tipo 496._ _ _.0			Tornillo de ajuste (Pos. 37,1) para buje (Pos. 37 / Figura 1)			
Tamaño	**Axial [6] ΔK_a [mm]**	**Radial ΔK_r [mm]**	**Ángulo ΔK_w [°]**	**Rosca**		**Par de apriete**	
01	0,9	0,2	2,0	–		–	
0	1,1	0,2	2,0	–		–	
1	0,8	0,2	1,4	M5 (hasta $Ød_p \leq 22$)	M6 ($Ød_p > 22$)	2 Nm con M5	4,1 Nm con M6
2	1,1	0,25	1,4	M6		4,1	
3	1,3	0,3	1,4	M8		8,5	

[6] Sólo permitido como valor estático o cuasiestático.

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de



Versión

El acoplamiento EAS®-compact® se ha fabricado como acoplamiento de sobrecarga mecánico según el principio de descenso de bola.

Estado de suministro

El acoplamiento está completamente montado y se ha ajustado al par indicado en el pedido.
Si el cliente no indica en el pedido un ajuste del par, el acoplamiento se preajusta y se calibra a aprox. el 70 % del par máximo.
En el acoplamiento calibrado el tornillo cilíndrico (10) no está asegurado con Loctite. Antes de la puesta en marcha, asegurar el tornillo cilíndrico con Loctite 243.
¡Verificar las condiciones de entrega!

Funcionamiento

El acoplamiento se encarga de proteger a la cadena propulsora contra golpes del par que se pueden producir por bloqueos imprevistos.

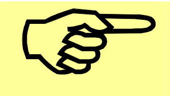
Funcionamiento en servicio normal
El acoplamiento EAS®-compact® transmite el par de un árbol de transmisión a un elemento de accionamiento que se puede montar en la brida de presión con rodamientos de bolas (2) del acoplamiento.
La transmisión del par se realiza sin holgura durante toda la vida útil del acoplamiento.
Los tipos de acoplamiento 493., 494. y 496. unen dos ejes y compensan los desplazamientos del eje.

Funcionamiento en caso de sobrecarga
Si se supera el par límite ajustado (sobrecarga), se desengancha el acoplamiento, la placa de presión (3) realiza una elevación axial, un conmutador de final de carrera (12) en la instalación del cliente detecta esta elevación y emite la señal para la desconexión del accionamiento. El par residual es de aprox. 5 hasta máx. 15 % del par ajustado.
Por consiguiente, el embrague EAS®-compact® no mantiene las cargas.
Tras retirar la sobrecarga, el acoplamiento vuelve a estar automáticamente listo para el funcionamiento después de alcanzar una posición de enclavamiento.

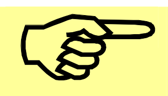
Reenclavamiento:
La subdivisión de enclavamiento del acoplamiento de enclavamiento EAS®-compact®
Tipo 49_._ _0._ es de **15°**
La subdivisión de enclavamiento del acoplamiento sincrónico EAS®-compact®
Tipo 49_._ _5._ es de **360°**

Montaje de los elementos de transmisión (Figura 2)

Los elementos de transmisión se centran en el cojinete de ranura (6) (ajuste H7/h5) y se atornilla con la brida de presión (2).



¡Nota!
Tenga en cuenta la profundidad de enroscado máxima en la brida de presión (2) (Tabla 3, página 4).



¡Nota!
Tenga en cuenta las medidas de conexión "a" y "e" para los elementos de toma de fuerza (Figura 2 y Tabla 3, página 4).

Si la fuerza radial resultante del elemento transmisión se encuentra aproximadamente en el centro del rodamiento y de la carga radial máxima permitida según la tabla 3, no es necesario un apoyo adicional del elemento de toma de fuerza.

El elemento de transmisión no debe transmitir fuerzas axiales importantes (ver Tabla 3) sobre la brida de presión (2) del acoplamiento.

Para elementos de transmisión extremadamente anchos o para elementos con diámetro reducido se recomienda el acoplamiento EAS®-compact® con buje prominente largo (Tipo 490._ _ _.1).
Si el diámetro es muy pequeño, el elemento de transmisión se atornilla a través de una brida intermedia del cliente con la brida de presión (2).
Como apoyo del elemento de transmisión se pueden utilizar rodamientos de bola, rodamientos de aguja o bujes, según la situación y el espacio de montaje. Se debe prestar atención a que el apoyo del elemento de transmisión se lleve a cabo como **rodamiento fijo** (Figura 2).

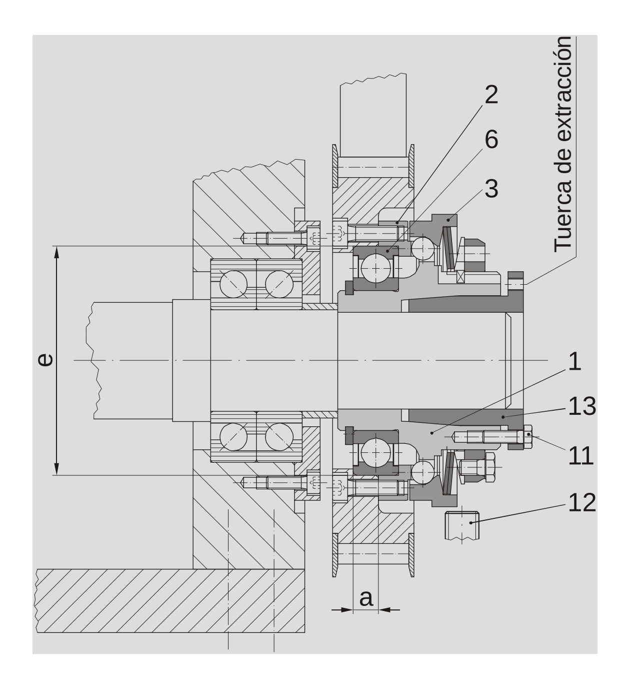


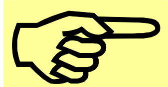
Fig. 2

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de
mayr®
Antriebstechnik

Fijación en el eje

Los acoplamientos EAS®-compact® se suministran de serie con los manguitos cónicos, anillos tensores, bujes a presión o con ranuras de chaveta.
Para el montaje de los manguitos cónicos, anillos tensores o bujes a presión hay que tener en cuenta lo siguiente:

- ❒ Ajuste de los ejes.
  Hasta un diámetro de 38 h6 hasta k6
  diámetro mayor de 38 h8 hasta k6
- ❒ Superficie de los ejes:
  torneado fino o pulido (Ra = 0,8 µm)
- ❒ Material del eje: Límite elástico mínimo 350 N/mm², p. ej. St 60, St 70, C 45, C 60.
- ❒ Antes del montaje del acoplamiento o de los bujes de acoplamiento se deben desengrasar los ejes y los orificios o eliminar las capas de conservación.
  Los orificios o los ejes grasosos o aceitosos no transmiten el par T_R indicado en el pedido.
- ❒ Monte el acoplamiento o los bujes de acoplamiento mediante un dispositivo adecuado en ambos extremos de los ejes y colóquelos en la posición correcta.
- ❒ Apriete los tornillos tensores en pasos (en 3 hasta un máx. de 6 vueltas de apriete) y de forma cruzada mediante una llave dinamométrica uniformemente hasta el par indicado en la tabla 4.



¡Nota!
Al apretar el manguito cónico (13/17), el acoplamiento o el buje del acoplamiento se desplazan axialmente en dirección al manguito cónico (13/17).
En el caso del acoplamiento EAS®-compact® con fuelle metálico (Tipo 493._ _ _.0) se debe prestar atención a causa del efecto anteriormente indicado de apretar completamente primero un manguito cónico (p. ej. Pieza 13, Figura 1, página 2) y después el otro lado (del fuelle metálico) (Pieza 17, Figura 1, página 2).
Al montar el tipo 493._ _ _.0 también hay que prestar atención a no ejercer una presión axial sobre el fuelle metálico (se puede dañar).

Desmontaje

En los manguitos cónicos o en los anillos tensores existen junto a los tornillos tensores (11, 18, 24 y 36,1) tuercas de extracción.

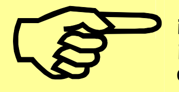
1) Afloje unas vueltas los tornillos tensores.
2) Extraiga los tornillos tensores que se encuentran junto a las tuercas de extracción y enrósquelos en las tuercas de extracción hasta que contacten. Apriete después estos tornillos hasta que se suelte la unión a tensión.

Montaje del eje mediante unión de chaveta

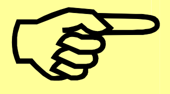
En el caso de EAS®-compact® con ranura de chaveta se debe fijar el acoplamiento tras el montaje en el eje de forma axial, p. ej. con una tapa de presión y un tornillo que se enrosca en la rosca de centraje del eje y/o un perno roscado (ver Figura 3).

Ensamblado de los cubos (1/20) Tipo 494._ _ _._ (Figura 4)

La corona dentada elástica (22) se pretensa por medio del acoplamiento de los componentes 23.1/23.2/23.3 con el componente 21 entre las mordazas metálicas. Para ello se debe aplicar una fuerza de montaje axial.
Se puede reducir esta fuerza engrasando ligeramente la corona dentada.



¡Nota!
¡Utilice lubricantes adecuados para PU (p. ej. vaselina o Mobilgrease HP 222)!



¡Nota!
Tras juntar los dos bujes de acoplamiento no se debe aplicar a la corona dentada (22) ninguna presión axial demasiado elevada.
¡Respete la medida de distancia "E" según la Figura 4 y la Tabla 7!

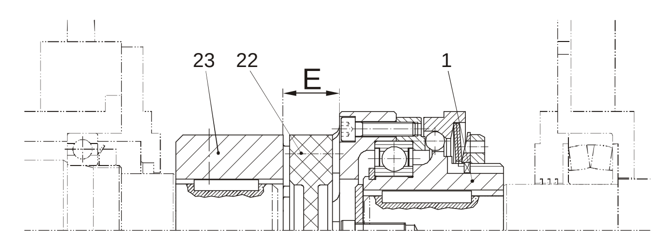


Fig. 3

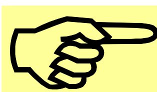
Ensamblado de los cubos (1/16) Tipo 493._ _ _._ (Figura 3)



¡Atención!
Al montar los bujes (1 y 16) no se debe aplicar la fuerza de acoplamiento a través del fuelle metálico
=> Peligro de deformación del fuelle.

Acoplamiento de las dos piezas de acoplamiento Tipo 496._ _ _.0 (Figura 1)

Acople la pieza elástica de desplazamiento y el acoplamiento de sobrecarga y atorníllelos con tornillos de cabeza cilíndrica (Pos. 30) aplicando el par de apriete indicado en la tabla 4.
Los tornillos de cabeza cilíndrica (Pos. 30) se deben asegurar p. ej. con Loctite 243.



¡Nota!
Al apretar el manguito cónico (13), el acoplamiento o el buje del acoplamiento se desplazan axialmente en dirección al manguito cónico (13).
En el caso del acoplamiento EAS®-compact® con paquete de láminas (Tipo 496._ _ _.0) se debe prestar atención a causa del efecto anteriormente indicado de apretar completamente primero el manguito cónico (Pieza 13, Figura 1, página 2) y después el otro lado (del paquete de láminas).

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de



Desplazamientos del eje permitidos

Los acoplamientos EAS®-compact® de los tipos 493._ _ _.0 (con fuelle metálico), 494._ _ _._ (lastic sin juego) y 496._ _ _.0 (rígido a la torsión, sin juego) compensan el desplazamiento radial, axial y angular de los ejes (Figura 4) sin perder su ausencia de juego. No obstante, los desplazamientos de los ejes permitidos indicados en las tablas 7, 8 y 12 no deben alcanzar simultáneamente el valor máximo.
Si se producen simultáneamente varios tipos de desplazamiento, estos influirán entre sí, es decir, los valores permitidos de desplazamiento dependerán entre sí según la Figura 5.
La suma del desplazamiento real en tantos por ciento del valor máximo no debe superar el 100 %.
Los valores de desplazamientos permitidos que se indican en las tablas 7, 8 y 12 hacen referencia a un inserto de acoplamiento con el par nominal, una temperatura ambiente de +30 ℃ y una velocidad de funcionamiento de 1500 mi n^{-1}. Bajo otras condiciones de funcionamiento o condiciones extremas de aplicación del acoplamiento consulte a la fábrica.

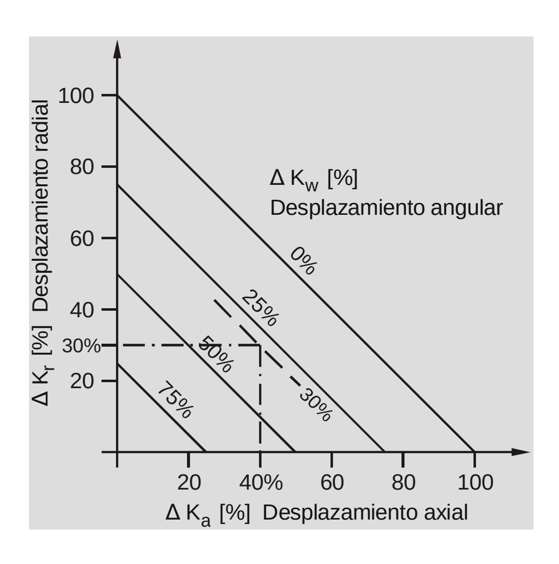
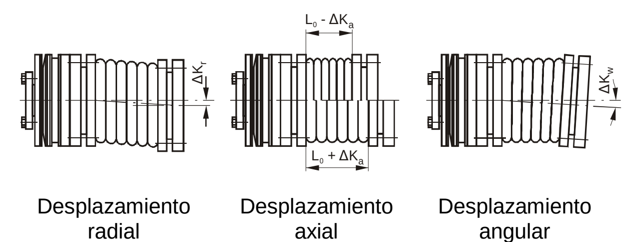
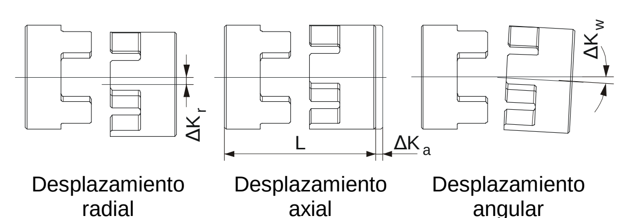


Fig. 5

Tipo 493._ _ _.0 (con fuelle metálico)



Tipo 494._ _ _._ (lastic, sin juego)



Tipo 496._ _ _.0 (rígido a la torsión, sin juego)

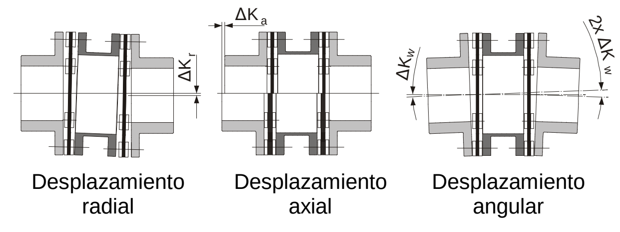


Fig. 4

Ejemplo:
Tipo 493. _ _ _.0, tamaño 3:

El desplazamiento axial que se produce $K_a = 0{,}4$ mm corresponde al 40 % del valor máximo permitido $K_{a\,máx} = 1{,}0$ mm.

El desplazamiento radial que se produce $K_r = 0{,}09$ mm corresponde al 30 % del valor máximo permitido $K_{r\,máx} = 0{,}3$ mm.

=> Desplazamiento angular permitido $K_w = 30$ % del valor máximo
$K_{w\,máx} = 2{,}0° \Rightarrow K_w = 0{,}6°$

Alineación del acoplamiento

Una alineación exacta del acoplamiento aumenta considerablemente la vida útil del acoplamiento y reduce la carga para los rodamientos del eje.
En los accionamientos con un número de revoluciones muy elevado se recomienda una alineación con un dispositivo de alineación específico.
Normalmente es suficiente alinear el acoplamiento con una regla de filo en dos planos perpendiculares entre sí.

Disposición de los muelles

El requisito para un funcionamiento correcto del acoplamiento y un ajuste sin complicaciones del par es una disposición correcta del resorte de disco.
En todos los tamaños se han montado para el rango inferior del par **un** resorte de disco (Tipo 49_.**5**_ _._), para el rango medio del par **dos** resortes de disco (Tipo 49_.**6**_ _._), para el rango elevado del par **cuatro** resortes de disco (Tipo 49_.**7**_ _._) y para el rango máximo del par **cinco** resortes de disco (Tipo 49_.**8**_ _._) (Figura 6).

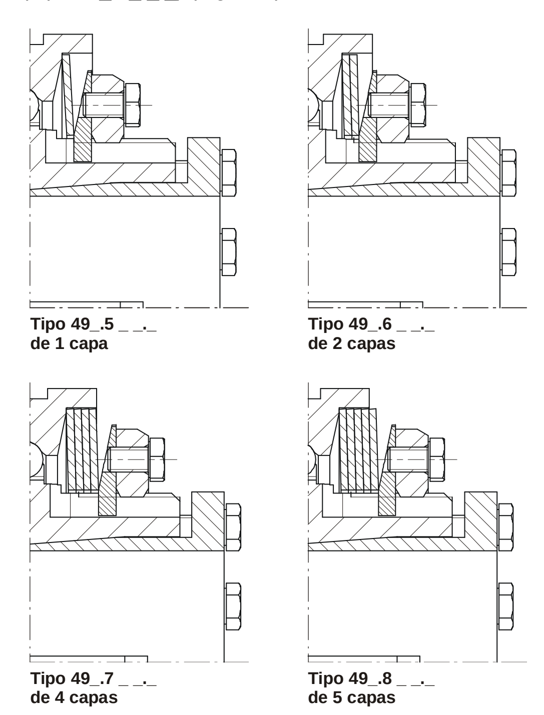


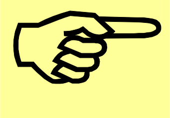
Fig. 6

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de
mayr® Antriebstechnik

Ajuste del par

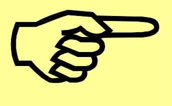
Para garantizar un uso del embrague con bajo nivel de desgaste, es necesario ajustar el par de giro con un factor de servicio suficientemente alto (par de giro en relación a par de funcionamiento). En la práctica ha demostrado ser útil un factor de regulación de 1,3 hasta 3. Si los cambios de carga y las aceleraciones son muy altos y el funcionamiento es irregular, habrá que ajustar un factor de regulación correspondientemente alto.

El rango de ajuste del par correspondiente está impreso en la placa de identificación (14). El ajuste se realiza girando la tuerca de ajuste (5). Los resortes de disco montados (9) se utilizan en el rango negativo de la línea característica (ver Figura 9), es decir, si se aprieta la tuerca de ajuste (5), se reduce la tensión del muelle o si se suelta la tuerca de ajuste (5) aumenta la tensión del muelle.
Si el cliente no se desea otro ajuste del par, el acoplamiento se **preajusta** y **marca** (calibra) por regla general de fábrica a aprox. al 70 % del par máximo.



¡Nota!
Si el par preajustado ya no debe ser modificado por el cliente, el cliente deberá desenroscar no obstante los tornillos cilíndricos (10), aplicar Loctite 243 y volver a enroscarlos.

Se puede realizar un control del **"Inserto de resorte en el área de funcionamiento"** (Figura 9) a través de la medida "a" (distancia de lado frontal de la tuerca de ajuste (5) hasta el lado frontal de la placa de presión (3) (Figura 8)). Encontrará las indicaciones pertinentes en la Tabla 2.



¡Nota!
Un giro de la tuerca de ajuste (5) en sentido horario reduce el par. Un giro en sentido antihorario aumenta el par.
Dirección de la vista hacia la tuerca de ajuste (5) como en la Figura 7.

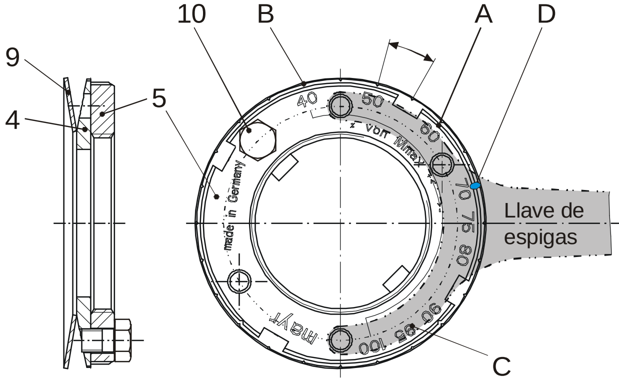


Fig. 7

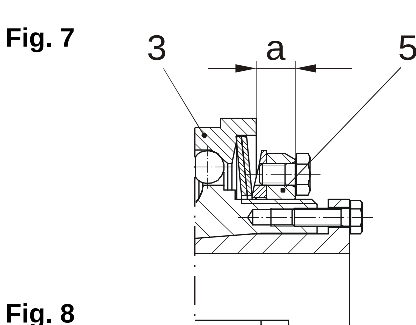


Fig. 8



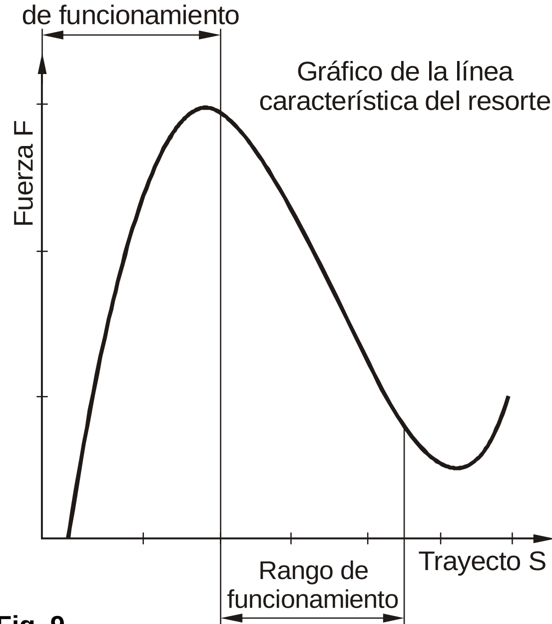


Fig. 9

Regulción del par

a) Convierta el par necesario mediante la fórmula siguiente en tantos por ciento del valor de ajuste máximo (ver Tabla 2).

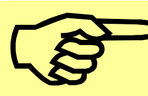
$$\frac{\text{Ajuste del par necesario}}{\text{Ajuste máx. del par (Tab. 2)}} \times 100 = \text{Ajuste en \%}$$

b) Suelte el tornillo cilíndrico (10) en la tuerca de ajuste (5).

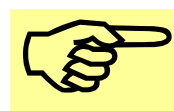
c) Gire la tuerca de ajuste (5) con ayuda de la escala de ajuste estampada (Figura 7) en sentido horario o antihorario mediante una llave de espigas hasta ajustar el par deseado.

d) El par deseado resulta de la superposición de la marca (D) en el anillo retención (4) y de la indicación del porcentaje (C) en la tuerca de ajuste (5) (Figura 7).

e) Aplique Loctite 243 al tornillo cilíndrico (10) y enrósquelo en la tuerca de ajuste (5); las 4 muescas (A) deben estar situadas en la tuerca de ajuste (5) y las muescas (B) en el anillo de retención (4) en la misma posición (Figura 7). Es posible que sea necesaria una ligera corrección.



¡Nota!
Un ajuste de la tuerca de ajuste (5) o el tensionado de los resortes de disco (9) fuera del rango de funcionamiento de la línea característica del resorte de disco (ver Figura 9) anulará la función del acoplamiento.
Tras el desmontaje del acoplamiento (p. ej. por el cambio del resorte de disco o de la disposición por capas del resorte de disco) se debe preajustar y calibrar de nuevo el acoplamiento a través de la medida "a" (ver Tabla 2 y Figura 8).



¡Nota!
La medida de control "a" puede presentar desviaciones debido a las tolerancias de construcción o al desgaste del acoplamiento.

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de



Montaje del conmutador de final de carrera

La flecha de dirección de conmutación en la tapa de la carcasa del conmutador de final de carrera mecánico está dirigida hacia la tuerca de ajuste (5) o hacia la dirección de elevación de la placal de presión (3), Figura 1. Ajuste las distancias de conmutación para el conmutador de final de carrera mecánico y sin contacto según la Figura 10 o la Figura 11. La distancia entre la placa de presión (3) y el punto de conmutación se puede ajustar de forma precisa con un tornillo de cabeza hexagonal SW 7 (Figuras 10 y 11).

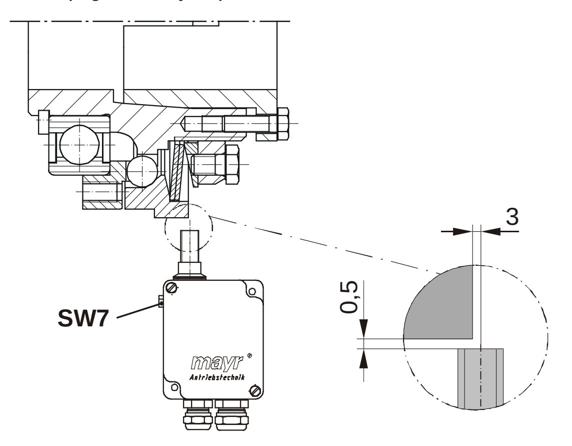


Imagen 10: **Conmutador de final de carrera sin contacto**

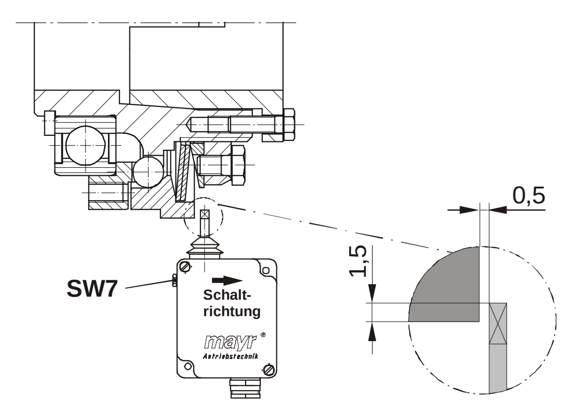


Imagen 11: **Conmutador de final de carrera mecánico**

Mantenimiento

Los intervalos de mantenimiento hacen referencia a la comprobación del par de acoplamiento ajustado, de la unión del eje y del buje y de los pares de apriete de los tornillos. Se deben cumplir los pares de apriete indicados según la Tabla 4. La lubricación posterior del acoplamiento sólo debe ser realizada por personal especialmente formado y sólo es necesaria bajo condiciones de funcionamiento extremas como polvo intenso, suciedad o velocidad de servicio elevada. En el caso descrito se deben volver a lubricar las geometrías de transmisión del acoplamiento.

Se deben cumplir los siguientes intervalos de mantenimiento y control:

1.) Control visual, comprobación de los parámetros de montaje (pares de apriete), comportamiento de funcionamiento del acoplamiento, desenganche del acoplamiento, par ajustado y función de conmutación del iniciador
antes de la primera puesta en marcha.

2.) Control visual, comprobación de los pares de apriete, desenganche del acoplamiento, comprobación del par y, en caso necesario, lubricación posterior
tras 2000 horas de servicio, tras 100 sobrecargas o como máximo cada 6 meses.

Reciclaje

Componentes electrónicos (conmutador de final de carrera):
Los productos montados deben de seguir un proceso de reciclaje, código No. 160214 (materiales mixtos) o componentes de acuerdo con el código No. 160216, o ser entregados a una empresa con certificado de reciclaje.

Todos los componentes de acero:
Chatarra de acero (N° de código 160117)

Componentes de aluminio:
Metales no férricos (N° de código 160118)

Juntas, anillos toroidales, V-Seal, elastómeros:
Plástico (N° de código 160119)

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de
mayr®
Antriebstechnik

Averías

Fallos	Posibles causas	Solución
Desenganche prematuro del acoplamiento	Se ha ajustado un par equivocado El ajuste de la tuerca de ajuste ha cambiado (posición) Acoplamiento desgastado	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe el ajuste del par 3) Asegure la tuerca de ajuste 4) Si no se puede determinar la causa del fallo, el acoplamiento se debe comprobar en fábrica
El acoplamiento no se activa en caso de sobrecarga	Se ha ajustado un par equivocado El ajuste de la tuerca de ajuste ha cambiado (posición) Acoplamiento desgastado	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Comprobar si existen cuerpos extraños que afectan al funcionamiento del mecanismo de desenclavamiento 3) Compruebe el ajuste del par 4) Asegure la tuerca de ajuste 5) Si no se puede determinar la causa del fallo, el acoplamiento se debe comprobar en fábrica
Ruidos durante el funcionamiento normal	Fijación insuficiente del acoplamiento Los tornillos se han soltado La tuerca de ajuste se ha soltado	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe la sujeción del acoplamiento 3) Compruebe los pares de apriete de los tornillos 4) Compruebe el ajuste del par y la firmeza de sujeción de la tuerca de ajuste 5) Si no se puede determinar la causa del fallo, el acoplamiento se debe comprobar en fábrica
Rotura del fuelle Tipo 493.-	Error de alineación	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Cambie el acoplamiento completo 3) Compruebe la alineación
	Daño previo del fuelle a causa del transporte o del montaje	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Cambie el acoplamiento completo 3) Compruebe la alineación
	Los parámetros de funcionamiento no corresponden al rendimiento del acoplamiento	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe los parámetros de funcionamiento y seleccione un acoplamiento adecuado (tenga en cuenta el espacio disponible para el montaje) 3) Monte el nuevo acoplamiento 4) Compruebe la alineación
	El fuelle se excita por la frecuencia propia, resonancia	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Las unidades de transmisión de fuerza se deben rediseñar 3) Cambie el acoplamiento completo 4) Compruebe la alineación
Cambio de los ruidos de funcionamiento y aparición de vibraciones Tipo 493.-	Se han soltado tornillos, resonancias, fijación insuficiente del acoplamiento	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe los pares de apriete de los tornillos 3) Se deben comprobar las unidades de transmisión de fuerza 4) Compruebe los diferentes componentes del acoplamiento y sustituya las piezas dañadas

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de
mayr®
Antriebstechnik

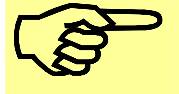
Averías

Fallos	Posibles causas	Solución
Cambio de los ruidos de funcionamiento y/o aparición de vibraciones Tipo 494.-	Error de alineación	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Solucione la causa del error de alineación (p. ej. tornillo de la base suelto, rotura de la sujeción del motor, expansión por calor de componentes del equipo, cambio de la medidad de montaje "E" del acoplamiento) 3) Compruebe si el acoplamiento está desgastado
	Desgaste de la corona dentada, transmisión breve del par por contacto metálico	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Desmonte el acoplamiento y elimine los restos de la corona dentada 3) Compruebe los diferentes componentes del acoplamiento y sustituya las piezas dañadas 4) Monte una nueva corona dentada, monte los componentes del acoplamiento 5) Compruebe la alineación y corríjala en caso necesario.
	Los tornillos tensores y de apriete (24 y 25) o el perno roscado de seguridad (26) para la retención axial de los bujes están sueltos Tornillos de unión sueltos (20)	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe la alineación del acoplamiento 3) Apriete con el par prescrito los tornillos tensores y de apriete (24 y 25) para la retención axial de los bujes y los tornillos de unión (20) o el perno roscado de seguridad (26) y asegúrelos con un lacrado de seguridad para que no puedan soltarse 4) Compruebe si el acoplamiento está desgastado
Rotura de levas Tipo 494.-	Desgaste de la corona dentada, transmisión del par por contacto metálico	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Cambie el acoplamiento completo 3) Compruebe la alineación
	Rotura de las levas por una energía de impacto/sobrecarga elevada	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Cambie el acoplamiento completo 3) Compruebe la alineación 4) Determine la causa de la sobrecarga
	Los parámetros de funcionamiento no corresponden al rendimiento del acoplamiento	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe los parámetros de funcionamiento y seleccione un acoplamiento adecuado (tenga en cuenta el espacio disponible para el montaje) 3) Monte el nuevo acoplamiento 4) Compruebe la alineación
	Error de mando en la unidad del sistema, se superan las características dinámicas del acoplamiento	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe el dimensionado del acoplamiento 3) Cambie el acoplamiento completo 4) Compruebe la alineación 5) Instruya y forme a los usuarios
Desgaste prematuro de la corona dentada Tipo 494.-	Error de alineación	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Solucione la causa del error de alineación (p. ej. tornillo de la base suelto, rotura de la sujeción del motor, expansión por calor de componentes del equipo, cambio de la medida de montaje "E" del acoplamiento) 3) Compruebe si el acoplamiento está desgastado 4) Monte una nueva corona dentada
	p. ej. contacto con líquidos/aceites agresivos, influencia de ozono, temperatura ambiente demasiado elevada, etc. que causan cambios físicos de la corona dentada	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Desmonte el acoplamiento y elimine los restos de la corona dentada 3) Compruebe los diferentes componentes del acoplamiento y sustituya las piezas dañadas 4) Monte una nueva corona dentada, monte los componentes del acoplamiento 5) Compruebe la alineación y corríjala en caso necesario. 6) Asegúrese de excluir futuros cambios físicos de la corona dentada.
	Se han superado las temperaturas ambiente o de contacto permitidas para la corona dentada	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Desmonte el acoplamiento y elimine los restos de la corona dentada 3) Compruebe los diferentes componentes del acoplamiento y sustituya las piezas dañadas 4) Monte una nueva corona dentada, monte los componentes del acoplamiento 5) Compruebe la alineación y corríjala en caso necesario. 6) Compruebe y regule las temperaturas ambiente y de contacto (posible uso de coronas dentadas de otros materiales)

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de
mayr®
Antriebstechnik

Averías

Fallos	Posibles causas	Solución
Desgaste prematuro de la corona dentada (licuación de materiales en el interior de los dientes de la corona dentada) Tipo 494.-	Vibraciones del accionamiento	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Desmonte el acoplamiento y elimine los restos de la corona dentada 3) Compruebe los diferentes componentes del acoplamiento y sustituya las piezas dañadas 4) Monte una nueva corona dentada, monte los componentes del acoplamiento 5) Compruebe la alineación y corríjala en caso necesario. 6) Determine la causa de las vibraciones (posible solución: corona dentada con dureza Shore menor o mayor)
Cambio de los ruidos de funcionamiento y/o aparición de vibraciones Tipo 496.-	Error de alineación, montaje erróneo	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Solucione la causa del error de alineación 3) Compruebe si el acoplamiento está desgastado
	Tornillos de unión sueltos(29, 30, 31, 32), corrosión por fricción reducida debajo de la cabeza del tornillo y en el paquete de láminas	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe los diferentes componentes del acoplamiento y sustituya las piezas dañadas 3) Apriete los tornillos de unión (29, 30, 31, 32) con el par prescrito 4) Compruebe la alineación y corríjala en caso necesario
	Los tornillos tensores y de apriete (36,1 y 38,1) o el perno roscado de seguridad (37.1) para la retención axial de los bujes están sueltos	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe la alineación del acoplamiento 3) Apriete con el par prescrito los tornillos tensores y de apriete (36.1 y 38.1) para la retención axial de los bujes o el perno roscado de seguridad (37.1) y asegúrelos con un lacrado de seguridad para que no puedan soltarse 4) Compruebe si el acoplamiento está desgastado
Rotura del paquete de láminas Tipo 496.-	Rotura del paquete de láminas por cargas de impacto/sobrecargas elevadas	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Desmonte el acoplamiento y elimine los restos de los paquetes de láminas 3) Compruebe los diferentes componentes del acoplamiento y sustituya las piezas dañadas 4) Determine y elimina la causa de la sobrecarga
	Los parámetros de funcionamiento no corresponden al rendimiento del acoplamiento	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Compruebe los parámetros de funcionamiento y seleccione un acoplamiento adecuado (tenga en cuenta el espacio disponible para el montaje) 3) Monte el nuevo acoplamiento 4) Compruebe la alineación
	Error de mando en la unidad del sistema	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Desmonte el acoplamiento y elimine los restos de los paquetes de láminas 3) Compruebe los diferentes componentes del acoplamiento y sustituya las piezas dañadas 4) Instruya y forme a los usuarios
Grietas/rotura de los paquetes de láminas/tornillos de unión Tipo 496.-	Vibraciones del accionamiento	1) Ponga el equipo fuera de servicio 2) Desmonte el acoplamiento y elimine los restos de los paquetes de láminas 3) Compruebe los diferentes componentes del acoplamiento y sustituya las piezas dañadas 4) Compruebe la alineación y corríjala en caso necesario 5) Determine y elimine la causa de las vibraciones



¡Nota!
mayr® no se responsabiliza ni asume garantía alguna si se utilizan repuestos y accesorios que no han sido suministrados por *mayr*® y por los daños consiguientes.

Chr. Mayr GmbH + Co. KG
Eichenstraße 1
D-87665 Mauerstetten
Germany
Tel.: 08341 / 804-0
Fax: 08341 / 804-421
http://www.mayr.de
E-Mail: info@mayr.de
mayr® Antriebstechnik